COMPTES RENDUS DES SÉANCES

ET

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE.

TOME CINQUIÈME DE LA DEUXIÈME SÉRIE.

ANNÉE 1858.

PARIS.

CHEZ J.-B. BAILLIÈRE ET FILS,

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE,

RUE HAUTEFEUILLE, 19.

LONDRES, NEW-YORK,

Hippolyte BAILLIÈRE, 219, Regent-Street. H. et Ch. BAILLIÈRE frères, 440, Broadway.

MADRID, C. BAILLY-BAILLIÈRE, calle del Principe, 11.

1859

MÉMOIRES

LUS

A LA SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE

PENDANT L'ANNÉE 1858

DE LA

PRODUCTION ARTIFICIELLE DES OS

AU MOYEN DE LA

TRANSPLANTATION DU PÉRIOSTE

ET

DES GREFFES OSSEUSES,

Mémoire lu à la Société de Biologie

PAR LE DOCTEUR LÉOPOLD OLLIER.

Malgré les divergences qui règnent encore dans la science sur le rôle du périoste dans la formation et la réparation des os, la plupart des physiologistes reconnaissent à cette membrane une importance capitale, et parmi ceux qui ont combattu les doctrines de Duhamel, il n'en est qu'un petit nombre qui aient voulu la déposséder entièrement des propriétés que lui avait accordées ce célèbre expérimentateur. Les expériences les plus récentes entreprises en France et en Allemagne sont venues généralement corroborer cette doctrine, dans une certaine mesure au moins, et en tête des physiologistes qui l'ont adoptée dans son expression la plus absolue, nous devons placer M. Flourens. Après des recherches expérimentales très-nombreuses et très-variées, il est arrivé aux conclusions les plus catégoriques en faveur du périoste. Il y a cependant encore un grand nombre de questions indécises, et comme leur éclaircissement importe beaucoup pour la solution de quelques problèmes de pratique chirurgicale, nous avons fait un nouvel appel à l'expérimentation. Nous avons d'abord

répété, en les modifiant de diverses manières, les expériences de nos prédécesseurs, et nous sommes arrivé à des résultats qui nous permettaient de conclure en faveur du périoste; mais des doutes subsistaient encore dans notre esprit, et c'est pour les faire disparaître que nous avons songé à une série d'expériences qui devaient, en cas de succès, nous apporter la démonstration la plus claire et la plus saisissante qu'on pût demander pour un fait physiologique. Nous eûmes l'idée de déplacer des lambeaux de périoste, de les loger au milieu des tissus environnants, puis de les transplanter immédiatement dans des régions éloignées après les avoir complétement séparés des autres tissus de l'animal. Nous avons ainsi obtenu des os nouveaux partout où nous avons pu greffer nos lambeaux. Nous avons ensuite essayé ces transplantations d'un animal à un autre. Et pour élargir le cercle de nos expériences applicables directement ou indirectement à la chirurgie réparatrice, nous avons tenté des greffes osseuses dans différentes conditions. Toutes les pièces relatives à ces diverses séries d'expériences ont été présentées à la Société de biologie dans les séances des 13, 28 novembre, 18 décembre 1858, et 5 et 12 mars 1859. Celles qui se rapportent aux transplantations du périoste sur le même animal, ont été dessinées dans un mémoire inséré dans le JOURNAL DE PHYSIOLOGIE, janvier 1859. Ce mémoire contient tous les détails de nos expériences. Nous y renverrons le lecteur pour les développements dans lesquels nous ne pouvons pas entrer ici.

Nous allons nous occuper d'abord des transplantations du périoste, puis nous traiterons des greffes osseuses.

PREMIÈRE PARTIE.

DE LA PRODUCTION ARTIFICIELLE DES OS AU MOYEN DE LA TRANSPLANTATION DU PÉRIOSTE.

I. — Des déplacements et des transplantations du périoste sur le même animal.

Nous avons pratiqué nos opérations sur le lapin, le cabiai, le chien et le poulet. Celles qui se rapportent au premier animal étant de beaucoup les plus nombreuses, nous les aurons spécialement en vue dans ce que nous allons exposer.

Nous avons obtenu des os dans toutes les régions où nous avons pu

greffer du périoste. Nous avons presque toujours pris nos lambeaux sur le tibia. La position superficielle de cet os, et l'épaisseur de son périoste nous l'ont fait choisir de préférence entre tous les os longs.

Nos expériences doivent être divisées en trois catégories :

1° Celles dans lesquelles nous avons laissé le lambeau périostal adhérent à l'os par un bord ou un pédicule plus ou moins large. Ce lambeau était logé au milieu des muscles ou sous la peau, mais il continuait à recevoir quelques vaisseaux de l'os;

2° Celles dans laquelle nous avons excisé le pédicule du lambeau, trois, quatre ou cinq jours après la transplantation, de manière à interrompre tout rapport de continuité avec l'os;

3° Celles dans lesquelles le lambeau, complétement détaché de l'os et séparé du reste du périoste, a été immédiatement transplanté dans des régions voisines ou éloignées.

PREMIÈRE SÉRIE. — Transplantation d'un lambeau périostal adhérent à l'os par une de ses extrémités.

L'os auquel nous devons emprunter le périoste étant mis à nu et isolé des parties environnantes sur une surface plus ou moins étendue, nous traçons avec la pointe d'un scalpel les limites de notre lambeau, puis nous le détachons avec précaution de la partie libre vers la partie qui doit rester adhérente. Cette séparation opérée, nous avons un lambeau ou une bandelette flottante se continuant avec l'os par un pédicule plus ou moins large. Nous creusons alors une loge plus ou moins profonde entre les muscles ou sous la peau, et nous y logeons notre lambeau. Si c'est sur le tibia que nous opérons, nous pouvons avoir des bandelettes assez longues pour faire le tour complet de la jambe, et pour les enrouler en spirale ou en huit de chiffre autour des muscles profonds. Chez les lapins jeunes et vigoureux, la réunion immédiate s'obtient le plus souvent, et l'animal s'aperçoit à peine de cette opération.

Le périoste contracte des adhérences avec les tissus au milieu desquels il est logé, et des os nouveaux se produisent à sa face profonde. Ces os nouveaux représentent la forme et la disposition du lambeau périostal; on obtient ainsi des productions osseuses de configuration variée, des os en cercle, en spirale, etc., etc.

Quelquefois cependant la forme de l'os ne rappelle que très-imparfaitement celle du périoste; c'est qu'alors le lambeau s'est rétracté sur

lui-même, comme cela arrive quand le point de suture destiné à le fixer dans sa nouvelle situation, vient à lâcher avant que les adhérences ne soient suffisamment solides. Pour les diverses particularités de forme et de disposition de ces os, nous renvoyons à notre mémoire inséré dans le JOURNAL DE PHYSIOLOGIE (janvier 1859).

Ces productions ossifiables qui se développent le long des lambeaux du périoste, ne sont pas également abondantes à toutes les époques de la vie. Elles diminuent considérablement avec l'âge. Une lapine vieille de 5 ans au moins, sur laquelle nous avons pratiqué l'enroulement autour de la jambe du périoste tibial, ne nous a donné qu'un tubercule osseux de 5 millimètres environ. La plus grande partie du périoste était restée fibreuse.

Les os ainsi obtenus sont adhérents à l'os auquel le périoste a été emprunté; ils adhèrent même par une base assez large, ce qui les fait ressembler à des apophyses émanées de l'os ancien. Mais les détails que nous donnerons bientôt démontreront qu'ils sont une production immédiate du périoste.

DEUXIÈME SÉRIE. — Expériences dans lesquelles on a excisé le pédicule de communication du lambeau trois et quatre jours après l'opération.

L'opération ayant été pratiquée comme précédemment, nous avons rouvert la plaie trois ou quatre jours après, et nous avons excisé 5, 6 et 8 millimètres de la longueur du lambeau, de manière à interrompre toute continuité avec l'os et à empêcher son recollement consécutif.

Les exsudations ossifiables n'en ont pas moins continué, malgré cet isolement du périoste. De nouveaux os se sont produits, adhérents ou mobiles, selon que le lambeau s'est recollé à l'os ou est resté complétement indépendant.

Ces expériences démontrent déjà que le blastème ossifiable ne vient pas de l'os, qu'il est fourni par le périoste lui-même; mais celles de la troisième série vont le prouver d'une manière péremptoire.

TROISIÈME SÉRIE. — Expériences dans lesquelles le lambeau a été complétement détaché au moment de l'opération et transplanté, soit dans les régions voisines, soit dans les régions éloignées.

Nous avons transplanté sous la peau de l'aine, du dos, du front, et, dans l'intérieur de la crête des coqs, des lambeaux de périoste provenant du tibia du même animal. Dans ces diverses expériences, pratiquées un assez grand nombre de fois sur les lapins et les coqs, pour

ne laisser aucun doute dans notre esprit, nous avons obtenu des sécrétions ossifiables partout où nous avons pu greffer notre périoste. Ces productions osseuses étaient d'autant plus volumineuses que le lambeau du périoste était plus grand et l'animal plus vigoureux. Nous avons obtenu des os longs de 1 à 3 centimètres et de forme variée. La nature du milieu dans lequel s'opère la transplantation influe aussi sur le résultat de l'opération. La crête des coqs, par la riche vascularisation dont elle est pourvue, constitue un bon terrain pour cette ostéogénie artificielle. La rétraction qu'éprouve le lambeau du périoste, au moment où il est séparé de l'os, rend nécessaire la fixation de ses extrémités au moyen de deux points de suture. Sans cela il revient sur lui-même, se pelotonne et diminue d'autant les dimensions du nouvel os.

Quelquefois le périoste reste fibreux : c'est généralement lorsque l'animal est trop vieux ou que l'opération a été faite dans de mauvaises conditions. Il faut ne pas trop dilacérer le périoste, le détacher avec soin et le transplanter immédiatement pour ne pas lui donner le temps de se refroidir et de se dessécher.

II. — Transplantation du périoste d'un animal à un autre de la même espèce ou d'une espèce différente.

Les faits que nous venons de rapporter prouvent d'une manière incontestable qu'en greffant sous la peau et entre les muscles un lambeau de périoste provenant du même animal, on obtient un os nouveau, surnuméraire, dû à la continuation des sécrétions sous-périostales. Le même résultat s'obtient en transplantant le périoste sur un animal de même espèce. Les conditions de milieu, de terrain, sont suffisamment semblables pour que le succès de cette opération n'ait rien de surprenant. Aussi insisterons-nous spécialement sur les transplantations opérées d'un animal à un autre animal d'espèce différente. Nous avons essayé ces échanges de périoste entre le chien et le lapin, le lapin et le cabiai, le poulet et le lapin, le chien et le poulet.

Nous avons placé, comme pour les premières opérations, nos lambeaux de périoste dans diverses régions, tantôt dans l'intérieur de la crête des coqs, tantôt sous la peau de l'aine, de l'aisselle des lapins et des coqs, puis sous la peau du front et du dos, etc., etc. Divers cas peuvent se présenter.

1° Le lambeau de périoste peut être résorbé peu de temps après sa transplantation ; c'est ce que nous avons observé deux fois sur un chien sous la peau duquel nous avions introduit du périoste de lapin. Une fois la réunion immédiate fut obtenue ; une autre fois il y eut de la suppuration. Le lambeau de périoste était très-sensible sous la peau pendant les premiers jours qui suivirent l'opération, mais il diminua rapidement au point de ne pouvoir être senti sous la peau au bout de trois semaines. A l'autopsie, deux mois après l'opération, nous n'en trouvâmes pas de traces.

2° Le lambeau se gangrène et est entraîné par la suppuration ; c'est ce que nous avons presque constamment observé à Paris sur nos lapins quand nous nous servions de périoste de chien.

3° Le lambeau s'enkyste sans donner lieu à la suppuration. On croirait, au premier abord, que la greffe a réussi ; le lambeau est entouré et maintenu en place par la lymphe plastique qui le baigne ; mais bientôt cette lymphe exsudée s'organise en membrane kystique et isole le périoste qui se ratatine sur lui-même, devient jaune et tourne au gras. Quelquefois il y a dans le kyste une matière jaunâtre qui n'est autre chose que du pus concret. Nous avons principalement observé cette dernière terminaison sur les lapins ; les crêtes de nos coqs nous ont donné de nombreux exemples de la première.

4° Le périoste adhère aux tissus environnants, il se pénètre de nouveaux vaisseaux, mais il a perdu ses propriétés ostéogéniques. Il continue seulement de vivre comme membrane fibreuse et vasculaire. C'est ce que nous avons observé plusieurs fois du chien au lapin et du lapin au poulet. Nous avons examiné ces greffes deux mois et demi après l'opération. Que seraient-elles devenues plus tard ? Auraient-elles disparu peu à peu ou auraient-elles persisté ? Des expériences en cours d'exécution nous l'apprendront probablement bientôt.

5° Le périoste contracte non-seulement des adhérences fibro-vasculaires avec les tissus voisins, mais encore il produit du tissu osseux. Cette dernière terminaison prouve que le périoste peut conserver ses propriétés ostéogéniques, bien que transplanté sur un animal d'espèce différente. Nous avons montré à la Société de biologie un petit fragment osseux développé sous la peau du dos d'un lapin au moyen d'un lambeau de périoste de jeune chien.

La démonstration de ce fait n'est pas aussi aisée que celle dont nous nous sommes occupé dans notre premier paragraphe. Le succès est

plus difficile, et il importe de s'entourer de toutes les circonstances les plus favorables à la réunion immédiate de la plaie. Mais enfin on peut réussir, et si nous ne sommes pas encore à même de déterminer les conditions et les lois de ces greffes périostales, nous pouvons déjà prévoir plusieurs analogies avec les entes végétales.

Ces conditions, qu'il s'agira de préciser plus tard, se trouveront probablement dans des affinités d'espèce et des similitudes d'organisation. La greffe entre végétaux n'est généralement possible qu'entre certaines espèces ou certains genres rapprochés. Nous ne pouvons *à priori* poser les mêmes lois pour les animaux; l'expérimentation seule nous éclairera à ce sujet. Il y a d'ailleurs dans ces greffes deux choses importantes à considérer et à bien distinguer. Dans certains cas, on obtiendra seulement la persistance de la vitalité du lambeau transplanté ; il vivra de la vie la plus simple et la plus obscure sans s'accroître et sans conserver ses propriétés anatomiques et fonctionnelles caractéristiques. Dans d'autres cas plus favorables, avec l'organe on aura transplanté la fonction et le tissu greffé conservera non-seulement la vie, mais reprendra son autonomie et son aptitude fonctionnelle.

III. — Caractères extérieurs et structure des os obtenus par la transplantation du périoste.

Les os que l'on obtient par la transplantation du périoste ne sont pas seulement des concrétions calcaires ni même des amas informes de substance osseuse; ils ont pour élément fondamental le corpuscule osseux ; ils présentent dans leur texture une disposition analogue à celle des os normaux. Ils sont extérieurement revêtus d'un périoste ; ils sont creusés d'espaces médullaires qui finissent par se réunir en une cavité relativement vaste. Ils présentent à la périphérie une couche régulière de tissu compacte.

Ou ces os sont adhérents à l'os auquel le périoste a été emprunté, ou ils en sont complétement indépendants.

Dans le premier cas, le nouvel os n'est pas une production de l'ancien ; ce n'est pas une apophyse qui se serait peu à peu développée en commençant par sa base. C'est un os nouveau surajouté à l'ancien, croissant à côté de lui, mais ne vivant pas à ses dépens. La reproduction du périoste enlevé rend compte du peu de changement qu'éprouve l'os ancien.

Si l'on pratique des coupes qui permettent de voir en même temps

la conformation intérieure de l'os nouveau et celle de l'os ancien, on reconnaît (vers deux ou trois mois après l'opération pour les lapins) que celui-ci n'a pas été modifié d'une manière sensible ; son canal médullaire est parfaitement régulier, et sa diaphyse n'est notablement amincie en aucun point. L'os nouveau est aussi creusé d'une cavité médullaire distincte et ne communiquant pas avec la cavité médullaire de l'os auquel il est adhérent. Cette cavité médullaire n'est distincte qu'au bout d'un certain temps. Elle commence par une raréfaction de la substance osseuse, d'abord à peine sensible ; bientôt on y voit une foule de petites cellules, puis de loges plus ou moins grandes, et enfin par la disparition des trabécules de séparation, une cavité unique et plus ou moins régulière.

Comme ceux que nous venons de décrire, les os indépendants présentent cette tendance à la raréfaction intérieure. C'est là, du reste, un fait général dans le développement du tissu osseux.

La substance de ces os présente, avons-nous dit, pour élément fondamental, le corpuscule osseux. On le reconnaît facilement au microscope en coupant l'os par tranches minces, et en les rendant plus transparentes par l'acide chlorhydrique. Ces corpuscules osseux paraissent au début irrégulièrement disposés, mais dans la substance compacte périphérique, on les voit rangés par couches assez distinctes autour des canaux vasculaires. Il n'y a pas cependant, du moins à la période où nous les avons examinés os (deux ou trois mois après l'opération), cette régularité qu'on observe à l'état normal autour des canaux de Havers.

Les espaces médullaires que nous avons signalés sont remplis par une substance rouge, mollasse, très-vasculaire, en tout semblable à la moelle fœtale. L'examen microscopique n'y révèle pas d'autres éléments.

On y rencontre :

1° Des noyaux libres (médullocelles) et de petites cellules médullaires, avec un noyau rond et bien distinct ;

2° Des plaques à noyaux multiples (myeloplaxes) très-nombreuses, généralement infiltrées de granulations graisseuses et contenant, dans leur intérieur, de trois à dix noyaux ;

3° De la graisse ;

4° Des éléments fibroplastiques et quelques fibrilles de tissu conjonctif ;

5° **Des vaisseaux.** Un ou plusieurs trous nourriciers donnent passage aux vaisseaux qui se rendent dans la cavité médullaire.

Ces caractères prouvent clairement que ce sont de véritables os que nous obtenons par la transplantation du périoste, os plus ou moins volumineux selon l'âge de l'animal, l'étendue du lambeau transplanté et les suites de l'opération, mais toujours constitués par l'élément caractéristique du tissu osseux et présentant toujours notablement la conformation générale des os normaux.

Ces os hétérotopiques suivent les diverses phases de développement du système osseux normal, et ils rappellent plus particulièrement le mode d'accroissement des os en épaisseur, car le périoste déplacé ou transplanté ne fait que continuer les fonctions qu'il remplit à l'état normal.

L'os nouveau dérive du blastème sous-périostal qui existe normalement à la face profonde du périoste et qui est entraîné avec lui au moment de l'opération. Les éléments anatomiques de ce blastème sont des noyaux libres baignant dans une matière amorphe semi-liquide, ou inclus dans des cellules rappelant, par leurs dimensions, les cellules à noyaux multiples de la moelle. Ces cellules et ces noyaux sont mêlés à une plus ou moins grande quantité d'éléments fibrillaires.

En suivant dès leur début le développement de ces os hétéropiques, on peut se convaincre qu'ils se forment à la face profonde du périoste au moyen du blastème sous-périostal. Mais nous pouvons démontrer cette proposition par des preuves plus frappantes que nous fournit l'expérimentation.

Si, après avoir détaché un lambeau de périoste, on racle légèrement avec un scalpel la face profonde d'une moitié de ce lambeau, on détruit, sur toute l'étendue qui est ainsi raclée, les germes de l'os futur. Le tissu osseux se produira seulement sous l'autre moitié du lambeau.

Voici l'expérience la plus propre à démontrer ce fait. Nous avons présenté une pièce très-probante à la Société de biologie, dans la séance du 18 décembre 1858.

Nous disséquons un lambeau du périoste tibial long de 4 centimètres, que nous laissons adhérer à l'os par une base large de 10 millimètres. Nous raclons avec un scalpel la face profonde de la moitié interne de ce lambeau, celle qui communique immédiatement avec l'os, celle qui est le moins exposée à manquer de vaisseaux, celle enfin qui,

dans nos expériences précédentes, donnait lieu aux productions osseuses les plus abondantes. L'animal est sacrifié au bout de dix jours, et nous trouvons un noyau dur, de consistance cartilagineuse en partie ossifié sous la moitié externe du lambeau. La moitié interne, celle qui a été raclée, est tout simplement fibreuse; elle ressemble à un ligament destiné à unir l'os nouveau à l'os ancien; elle est traversée cependant par des vaisseaux nombreux qui se rendent à l'extrémité du lambeau.

Cette expérience prouve que, ni les vaisseaux, ni les couches externes du périoste ne suffisent pour produire de l'os. Il faut une couche de blastème, une couche de cellules embryonnaires pour point de départ.

Les os hétérotopiques passent-ils par l'état cartilagineux, comme la plus grande partie des os du squelette? Nous avons déjà fait observer qu'ils rappellent l'accroissement en épaisseur des os déjà formés; or cet accroissement s'opère sans l'intermédiaire du cartilage. Nous avons cependant, dans les premiers jours, généralement rencontré une substance dure, élastique, ressemblant extérieurement au tissu cartilagineux. Le microscope y démontre aussi des cavités de cartilage; mais ces cavités diffèrent par leur configuration et par leur mode de groupement de celles d'un cartilage épiphysaire normal. Elles sont isolées, disséminées dans une masse fibroïde et ne présentent nulle part de groupement en séries distinctes. Du reste, nous n'avons pas toujours pu saisir cette période de transition; aussi sommes-nous conduit à penser qu'elle n'est point indispensable au développement de l'os.

DEUXIÈME PARTIE.

DES GREFFES OSSEUSES.

« Un fragment osseux, complétement détaché et replacé aussitôt, peut-il reprendre? Merrem et Klencke disent avoir réussi à le faire reprendre; mais jamais Heine n'a pu observer ce phénomène d'une manière incontestable; une fois seulement il resta dans le doute, ne sachant si le fragment détaché avait réellement repris vie, ou si plutôt ce fragment ne s'était pas nécrosé et exfolié d'une manière insensible, l'os qui obstruait l'ouverture étant dans cette hypothèse un os de nouvelle formation. » (Wagner, RESECTION ET EXTIRPATION DES OS. ARCH. GÉN. DE MÉD., 3, 5e série, 1854.)

Ce que Wagner mettait en doute, et que Heine n'avait pu vérifier, nous a été clairement démontré par une série d'expériences dont nous allons rappeler les plus importantes. Nous avons transplanté divers os d'un animal à un autre et nous avons réussi à leur faire reprendre vie dans ces nouvelles conditions. La greffe a été bien réelle puisque l'os transplanté a pu s'accroître selon les lois de son développement normal. Mais nous n'avons encore obtenu ce résultat qu'entre animaux de même espèce. Quand l'animal qui fournissait l'os était d'une autre espèce que celui qui le recevait, la greffe n'était qu'apparente, et au bout d'un certain temps l'os transplanté s'enkystait et subissait diverses altérations que nous rappellerons dans un instant.

L'observation chirurgicale a déjà démontré que des portions d'os détachées pouvaient se recoller et continuer de vivre, pourvu qu'elles fussent entourées par des parties molles dont la continuité avec le reste du corps ne fût pas complétement interrompue. Il y a même quelques faits de recollement après séparation complète d'une ou de plusieurs phalanges, qu'on ne peut guère révoquer en doute, quelque réservé que l'on doive être en pareille matière. Mais, dans ces observations, la soudure de l'os a été favorisée par la présence de la peau et des parties molles qui ont plus de tendance à l'adhésion que le tissu osseux lui-même.

Dans les expérimentations que nous avons tentées, l'os était complétement séparé des parties molles ; il était seulement entouré de son périoste.

Voici la description de nos expériences et les résultats que nous avons obtenus.

TRANSPLANTATION D'UN RADIUS D'UN LAPIN DE 4 A 5 SEMAINES SOUS LA PEAU DE L'AINE D'UN LAPIN DE 6 A 7 MOIS.

Exp. I. — L'opération fut pratiquée le 27 décembre 1858. Le périoste fut conservé autour de la plus grande étendue du radius. La réunion immédiate fut obtenue, et l'animal sous la peau duquel fut logé le radius parut ne pas s'apercevoir de cette opération. Il y eut à peine un peu de gonflement durant les premiers jours qui suivirent l'opération.

L'animal fut sacrifié le 1er mars 1859, et voici dans quel état nous trouvâmes le radius.

La greffe avait parfaitement réussi ; l'os était uni à la peau par un fascia celluleux qui se confondait plus ou moins avec son périoste et qui le maintenait en place. Il était plus gros et plus long qu'au moment où il avait été

transplanté. La précaution que nous avions eue de conserver le radius du côté opposé nous permit de mesurer exactement l'augmentation de volume en tous sens. Le lapin qui avait fourni le radius avait été tué le soir même de l'opération.

Les deux os mis en présence, on voit que l'os transplanté a sensiblement grossi. Si on le dépouille de son périoste et du tissu cellulaire qui l'environne, on reconnaît que ce grossissement est dû à la formation des couches extérieures dues à l'action du périoste. Ces couches, ou plutôt cette couche, car l'œil nu ne peut pas la subdiviser, manque en certains points correspondant exactement là où le périoste avait présenté des solutions de continuité. Elle a une teinte plus blanche que l'os ancien et semble formée d'une substance plus compacte.

La partie ancienne de l'os transplanté a à peu près conservé sa couleur naturelle; sur tous les points elle est sensiblement vasculaire, et d'ailleurs elle se continue évidemment avec la couche de nouvelle formation qui la recouvre. Le canal médullaire n'a pas subi de modification bien notable ; la moelle est un peu moins rouge qu'à l'état normal (mais nous devons faire remarquer que nous ne l'avons examinée qu'après avoir laissé la pièce macérer pendant quelques heures dans l'eau).

L'accroissement en longueur a été d'un peu plus d'un millimètre. Il paraissait d'abord beaucoup plus considérable, mais, après l'avoir dépouillé de tout le tissu cellulaire qui l'entourait, nous avons reconnu que l'accroissement réel n'était point l'accroissement apparent. Cet accroissement nous a paru porter en partie sur la diaphyse, en partie sur l'épiphyse. Ces diverses portions de l'os ne sont pas soudées ensemble ; elles sont toujours séparées par une espèce de cartilage intermédiaire. Les extrémités sont dures et de consistance osseuse. Les cartilages articulaires sont dépolis.

TRANSPLANTATION DU DEUXIÈME MÉTATARSIEN D'UN JEUNE LAPIN DE 4 A 5 SEMAINES, A LA PLACE DU DEUXIÈME MÉTATARSIEN D'UN LAPIN DE 6 MOIS.

EXP. II. — L'opération fut pratiquée le 27 décembre 1858. Le métatarsien du gros lapin fut d'abord enlevé avec la totalité de son périoste ; puis on fit l'extraction de l'os analogue du petit lapin, et on le mit à la place du premier os enlevé. Cette opération eut les suites les plus simples. Il y eut un peu de gonflement et à peine un peu de suppuration superficielle. La plaie avait été réunie exactement au moyen de nombreux points de suture.

Le lapin fut sacrifié le 28 février 1859, c'est-à-dire soixante-deux jours après l'opération.

Le métatarsien transplanté s'est parfaitement greffé. Il ne diffère des autres que par sa moindre longueur et sa moindre épaisseur. Il avait été placé dans sa direction naturelle et on avait mis en contact sa surface articulaire

supérieure avec l'articulation tarsienne correspondante. La phalange n'est pas venue en contact avec lui ; elle en est séparée par une distance de 6 à 7 millimètres, comblée par du tissu fibreux. Bien que nous n'ayons pas poussé d'injection, il est évidemment vasculaire dans la plus grande partie de son étendue. Il est cependant un point où il a une couleur jaune et semble tourner au gras : c'est au niveau de l'extrémité inférieure de la diaphyse; là il manque de périoste (1) et ne jouit que d'une vitalité obscure qui n'eût pas été probablement suffisante pour la garantir contre l'atrophie. Du reste, cette différence de coloration et d'aspect entre cette dernière partie et les autres est encore une preuve de la vitalité de celles-ci.

Cet os ne s'est pas sensiblement accru en longueur, mais en épaisseur, il s'est recouvert d'une couche de nouvelle formation, correspondant au périoste et manquant là où cette membrane n'a pu être complétement conservée. Cette couche, un peu plus blanche que l'os ancien, a sur certains points un bord inégal et une surface irrégulière qui lui donnent un aspect squammeux.

Le tendon de l'extenseur recouvre le métatarsien transplanté et glisse sur son extrémité antérieure, comme à l'état normal.

TRANSPLANTATION ANALOGUE A LA PRÉCÉDENTE, EN DIFFÉRANT SEULEMENT PAR LE PLACEMENT DE L'OS TRANSPLANTÉ QUI A ÉTÉ MIS EN SENS INVERSE DE L'OS ENLEVÉ.

EXP. III. — L'os transplanté provenait du même petit lapin qui a servi à l'expérience précédente.

La greffe a également réussi. La couche périphérique sous-périostale de nouvelle formation est aussi évidente.

De ces trois faits, nous pouvons déjà tirer quelques conclusions importantes.

L'os transplanté continue de vivre, et non-seulement de cette vitalité très-contestable dont jouissent certaines parties transplantées, que l'atrophie doit faire tôt ou tard disparaître, mais d'une vitalité réelle caractérisée par l'accroissement et la persistance de la vascularisation.

Il vit et s'accroît surtout par son périoste. C'est le périoste qui produit cette couche de nouvelle formation qui entoure l'os partout où cette membrane a été ménagée. Sans périoste, le tissu osseux ne pa-

(1) Au moment de l'opération, le périoste avait éprouvé une perte de substance à ce niveau.

rait pas avoir en lui assez de vitalité pour contracter des adhérences vasculaires. Il résiste pendant plus ou moins longtemps à l'absorption, mais finit par disparaître. Chaque jour l'observation chirurgicale nous apprend que les esquilles détachées de leur périoste sont incapables de reprendre vie et jouent le rôle de corps étranger (1).

L'accroissement en longueur est beaucoup moins évident, bien que les épiphyses aient avancé dans la voie de l'ossification. Le mécanisme de cet accroissement a été troublé, et il y a eu un ralentissement notable.

C'est donc le phénomène d'accroissement par le périoste qui est le plus frappant et le plus important à noter. La présence de cette couche périphérique et son accroissement graduel sont les preuves les plus évidentes de la réussite de la greffe. Ce sont ces deux conditions qui garantiront l'os transplanté contre l'atrophie, les portions déjà formées au moment de la transplantation viendraient-elles à perdre leur vitalité et à subir les modifications rétrogrades que présentent les matières organiques soumises à l'absorption.

Du reste, si nous comparons les os que nous venons de décrire à ceux dont la greffe n'a pu s'opérer, nous reconnaîtrons des différences capitales. Nous avons transplanté des os de chien et de lapin dans des crêtes de coq et des os de petit chien sous la peau de plusieurs lapins. Nous n'avons pas encore pu obtenir de véritables greffes. Durant les premiers jours, l'os paraissait destiné à vivre, il était entouré par un tissu cellulaire engorgé de lymphe plastique qui l'emprisonnait étroitement et le fixait avec assez de solidité. Mais peu à peu il se formait un kyste tout autour, et l'os, au lieu de se vasculariser, s'isolait complétement, devenait jaune ou noir et ne tardait pas à subir un commencement de désagrégation. Du pus ou des matières grasses se formaient en plus ou moins grande quantité dans le kyste, mais l'absorption était généralement assez active pour éviter la formation d'un véritable abcès et son ouverture au dehors. Cela arrivait cependant quand nos animaux se trouvaient dans de trop mauvaises conditions hygiéniques.

---

(1) Chez quelques animaux cependant, à la suite de fractures ou de resections, on voit des esquilles ne pas empêcher la réunion immédiate. On les retrouve ensuite emprisonnées dans le col ou dans la partie osseuse reproduite. Mais même dans ces cas-là, nous pensons qu'elles sont à la longue résorbées.

Dans ces échanges d'os entre animaux d'espèce différente, le périoste avait été insuffisant pour protéger leur vitalité, et si nous nous rappelons les difficultés que nous avons eues dans nos greffes hétéropériostiques pour obtenir du tissu osseux, nous ne serons pas étonnés du résultat. Ce que nous n'avons pas encore obtenu, nous pourrons peut-être le réaliser dans des expériences ultérieures, mais nous devons dès aujourd'hui établir une ligne de démarcation bien tranchée entre les greffes osseuses pratiquées sur un même animal, et celles qu'on peut essayer d'un animal à un autre d'une espèce et surtout d'une famille différente, éloignée. C'est ce qui nous amène à apprécier une tentative faite sur l'homme il y a une soixantaine d'années par Percy, tentative hardie, et que jusqu'ici nous devons qualifier d'irrationnelle. Percy songea à remédier par l'ostéoplastie au raccourcissement qui est la suite des fractures avec pertes de substance. Il essaya de réparer la partie enlevée avec une portion d'os prise sur un bœuf et interposée entre les fragments. C'était là une tentative qui sortait des traditions chirurgicales et des idées scientifiques de son époque.

Voici dans quelles conditions il la pratiqua :

Nous empruntons son récit à l'article *Ente* du DICTIONNAIRE DES SCIENCES MÉDICALES EN 60 VOLUMES.

« Je termine par une expérience dont la singularité trouvera son excuse dans le but d'utilité que j'avais cru y apercevoir. Toutes les fois que, dans les fractures comminutives des os longs, avec complication de plaie et surtout de plaie d'arme à feu, j'ai pu, avec la scie, et surtout après avoir extrait les esquilles isolées, retrancher les sommets âpres et inégaux des fragments, pour y établir des surfaces planes, semblables à celles qu'offrent ces sommets dans l'espèce de fracture qu'on appelle en navet, j'ai obtenu une guérison presque aussi prompte qu'elle l'est ordinairement dans ces dernières fractures, sauf le raccourcissement du membre qui est inséparable de la nécessité, en géral un peu exagérée par les observateurs, de mettre en contact les extrémités osseuses fracturées; j'avais voulu aller plus loin encore, et l'idée de remplacer le déficit ou la perte de substance de l'os, en y substituant une portion moindre ou égale du cylindre d'un os à peu près de la même forme et du même volume, enlevée à un animal vivant s'était présentée à ma pensée. Ayant donc associé à ce projet M. le docteur Laroche, l'un de nos plus affectionnés collaborateurs aux armées, ainsi que plusieurs autres chirurgiens-majors, *nous avons*

deux fois fait cet essai avec des bouts d'os d'avant-bras, pris sur un bœuf au moment où il venait d'être abattu. Ces bouts avaient été sciés avec soin ; ils étaient encore recouverts d'une partie de leur périoste, et nous les avions interposés entre les fragments de la fracture arrangés pour les recevoir. Mais notre entreprise, ainsi que nous devions bien nous y attendre a échoué ; et loin que nos pièces d'os de bœuf, après avoir été en place, une fois quinze jours et une autre vingt, eussent présenté le moindre vestige d'adhérence et de cicatrisation, nous pûmes remarquer en les retirant qu'elles avaient manifestement nui au développement vasculaire des surfaces sur lesquelles elles avaient porté, et que leur séjour trop prolongé eût fait avorter l'œuvre du cal ou de la consolidation. L'unique avantage qu'ils eussent produit, c'était que leur présence avait contre-balancé l'action rétractive des muscles, laquelle tend toujours à rapprocher l'un de l'autre les fragments d'une fracture, et à raccourcir par là le membre de tout l'intervalle qui les séparait ; ce qui, pendant les premiers jours des fractures avec déperdition de substance, peut ne pas être inutile ; car pour que les fragments se conglutinent entre eux, il n'est pas rigoureusement nécessaire qu'ils se touchent. Une distance de quelques lignes que le gonflement expansif de leurs sommets a bientôt franchie, de part et d'autre, ne retarde aucunement la formation du cal, et c'est toujours autant de gagné sur le raccourcissement. Or l'interposition de notre bout d'os, ne servant alors que d'arc-boutant, et n'ayant au commencement de la fracture qu'une courte durée, peut accoutumer pour la suite les os à cet écartement et forcer les muscles et le favoriser par une inaction, et il faut convenir que si les choses devaient se passer ainsi, ce moyen, dans plus d'un cas, mériterait la préférence sur les machines extensives et contre-extensives, toujours si douloureuses pour le malade, et si embarrassantes pour le chirurgien. »

Percy, comme on le voit, cherche à s'excuser sur sa tentative et à lui trouver au moins une raison d'être dans l'insuffisance et la difficulté d'application des moyens coaptateurs habituellement employés. Nous ne pensons pas que personne soit tenté de renouveler cet essai dans un cas pareil ; et si l'on pouvait se permettre quelque espoir à l'époque où vivait Percy, il n'est plus guère possible d'avoir la même confiance aujourd'hui. La difficulté des greffes osseuses d'un animal à un autre d'une espèce différente doit nous enlever toute illusion, ou du moins

nous faire sérieusement réfléchir avant de lancer notre imagination dans ces rêves séduisants. Pour un résultat que les expérimentations sur les animaux nous font regarder comme à peu près impossible, on ne s'exposera pas aux dangers qu'entraîneraient dans un foyer de fracture un corps étranger qui serait non-seulement une cause d'inflammation, mais encore une source d'infection putride. Si dans des cas de ce genre on voulait revenir à l'ostéoplastie, il faudrait prendre ailleurs la pièce destinée à réparer la perte de substance. Ce n'est pas avec un os de bœuf qu'on pourrait obtenir une greffe osseuse ; c'est avec un os d'homme entouré de son périoste que cette espérance aurait seulement quelque chance de se réaliser, et il y a lieu de s'étonner que Percy abondamment pourvu de matière autoplastique par les amputations journalières qu'il était en mesure de pratiquer, ait eu recours à un os de ruminant. S'il avait eu le temps d'expérimenter, il aurait probablement renoncé à cette tentative périlleuse, ou bien il aurait mieux choisi sa matière à transplantation. Nous ne voyons pas les motifs qui auraient pu l'empêcher de mettre à profit un fragment d'un des membres qu'il amputait. On ne craint pas d'injecter dans les veines d'un malade le sang d'un autre individu, nous ne comprenons pas pourquoi il n'eût pas fait profiter un blessé d'un morceau d'os qu'un amputé lui eût volontiers abandonné.

Ces tentatives de Percy ne sont pas les seules que l'histoire de la science ait eu à enregistrer. Il y a d'abord le fait qui est relaté par Job-a-Méékrem, et qui remonte à 1670. Nous n'hésitons pas à le traiter de fable ; nous le rapportons cependant à titre de renseignement curieux, car il démontre au moins l'ancienneté de l'idée.

« Un ecclésiastique nommé Kranwinkel racontait, du temps de Job-a-Méékrem (Obs. médico-chirurg., page 7), qu'étant en Russie, un seigneur de cette nation reçut d'un Tartare un coup de sabre à la tête, lequel lui enleva une assez grande étendue du cuir chevelu et la portion osseuse correspondante, qui restèrent perdues sur le champ de bataille. Le chirurgien, pour boucher l'ouverture du crâne, détacha de celui d'un chien, tué à cet effet, une pièce d'os de mêmes forme et dimension que celle qui manquait, et l'arrangea si bien que le blessé fut parfaitement guéri. Mais notre gentilhomme, dans l'excès de sa joie, raconta de quelle manière il avait obtenu sa guérison, et bientôt les foudres de l'Église furent lancées contre lui. Il fallut, pour rentrer dans la communion des fidèles, qu'il se fît retrancher l'immonde dé-

pouille du chien, quoique soliment consolidée, et qu'il se soumît à un traitement plus conforme au caractère de chrétien (1). »

Nous avons heureusement des documents plus sérieux que celui-ci, et sans nous arrêter aux célèbres expériences de Hunter sur la transplantation des dents, nous rappellerons les recherches de Merrem et de Walther sur la réapplication de la portion d'os enlevée au moyen du trépan (2). Ces expérimentateurs ont fait leurs essais sur le chien ou le chat. La première expérience de Merrem me paraît suffisamment probante, et le crâne déposé au musée de Bonn par Walther a semblé à Wiesmann (contrairement à Heine et Wagner) très-concluant en faveur de la soudure osseuse ; la pièce provenait d'un chien sacrifié un an après la trépanation.

Walther a mis cette méthode en pratique sur l'homme. La portion enlevée par le trépan avait été laissée pendant quelque temps sur une table, puis elle fut appliquée dans l'ouverture. Le détail des suites de l'opération et l'extraction d'un fragment osseux au bout de trois mois, nous font penser que la greffe a complétement échoué. Walther croit que la table interne est restée adhérente. Nous croyons plutôt qu'elle a été résorbée. Comme elle est dépourvue de périoste, elle doit être bien plus difficile à greffer que l'externe. Maunoir (de Genève) a aussi parlé de cette opération (QUESTION DE CHIRURGIE, page 112), mais nous ne savons pas s'il l'a mise en pratique. Merrem avait proposé de combler au besoin la perte de substance par un fragment emprunté à un autre animal ; nous ignorons s'il a fait des expériences pour en prouver la possibilité. Nous ne prétendons pas que le succès soit absolument impossible, mais, nous le répétons, ce n'est qu'avec des portions d'os provenant du même individu ou d'un individu de la même espèce, que l'on pourrait avoir quelque espoir fondé de réussir.

---

(1) Dict. en 60 vol., t. XII, p. 355.

(2) Merrem, ANIMADVERSIONES QUÆDAM CHIRURGICA EXPERIM. IN ANIMAL. FACTIS ILLUSTRATÆ. Giessæ, 1810.

Wiesmann, DE COALITU PARTIUM A RELIQUO CORPORE HUMANO PRORSUS DISUNCTARUM. Bonnæ, 1823.